

bb

#5

Our Commentary on
Japanese Patent Laying-Open No. 2-150355

This publication discloses an ink jet print head of a structure having a plurality of channels that can apply pressure to ink, arranged in parallel. As shown in Fig. 3, ink is supplied into a trench 12 that is an ink chamber from a liquid manifold 46 disposed above trench 12. Each trench 12 is not formed penetrating one end plane to the other end plane of a bottom sheet 14.

Japanese Patent Office
Patent Laying-Open Gazette

Patent Laying-Open No. 2-150355
Date of Laying-Open: June 8, 1990
International Class(es): B41J 2/045
2/175

(9 pages in all)

Title of the Invention: Electric Pulse Type Droplet Deposition
Apparatus of High Density Multi-Trench
Arrangement

Patent Appln. No. 1-265334
Filing Date: October 13, 1989
Priority Claimed: Country: Great Britain
Filing Date: October 13, 1988
Serial No. 8824014.8
Inventor(s): Stephen Temple
Applicant(s): AM International Incorporated

(transliterated, therefore the
spelling might be incorrect)

⑫ 公開特許公報(A)

平2-150355

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)6月8日

B 41 J 2/045
2/1757513-2C B 41 J 3/04
8703-2C1 0 3 A
1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 19 (全9頁)

⑮ 発明の名称 高密度多重溝配列の電気パルス式液滴堆積装置

⑯ 特 願 平1-265334

⑰ 出 願 平1(1989)10月13日

優先権主張 ⑱1988年10月13日 ⑲イギリス(GB) ⑳8824014.8

⑳ 発 明 者 ステフエン テンプル イギリス国ケンブリッジ州 ケンブリッジ シービー3
オーエルエヌ ギルトン ロード 66

㉑ 出 願 人 エイ エム インター アメリカ合衆国イリノイ州 60606-1265 シカゴ シュ
ナショナル インコー ート 900 ウェスト ウォツカー ドライブ 333
ボレーテッド

㉒ 代 理 人 弁理士 齊藤 武彦 外1名

明 細 書

ズル;

1. [発 明 の 名 称]

上記の溝を液滴用の液体源に接続させる接続部材; ㉓

高密度多重溝配列の電気パルス式液滴堆積装置

び

2. [特 許 請 求 の 範 囲]

上記の側壁の少なくとも若干のそれぞれの反対側に配置

1. 高密度多重溝配列の電気パルス式液滴堆積装置であつて、

されて、作動部材に付随する溝から液滴の排出を行なうための剪断型の作動部材を形成する電極;

シートに対して直角の方向に極性をもつピエゾ材料の底部シート;

を備えて成り、それぞれの電極が対応する側壁の長さによつて且つ電極の配置された溝の底面から間隔を空いた区域

底部シートによつて作られる溝であつて、溝の長さ方向に対して直角の方向に相互に間隔を置いて配置され、それぞれが側壁と側壁間にのびる底面を合せることによつて形成されている多数の平行な頂部開放の溝;

にわたつて実質的にのびていて、側壁の電極を横切つて電極を加えたとき、電極を配置した側壁に隣接する底部シートを溝の底面に隣接するピエゾ・エラストック歪みの実質的にないものとしたことを特徴とする高密度多重溝配列の電気パルス式液滴堆積装置。

上記の溝の底面に向き合い、上記の側壁に結合して上記の溝を閉鎖する頂部シート;

2. それぞれの電極が頂部シートに隣接する側壁の縁から

上記の溝に連通して液滴を排出させるそれぞれのノ

電極を備える側壁の区域にわたつてのびている請求項1記

載の液滴堆積装置。

3. 該区域が長方形である請求項2記載の液滴堆積装置。
4. 電極がノズルに隣接する溝の端部からのびている請求項1～3のいずれか1項記載の液滴堆積装置。
5. 溝のそれぞれが底面と電極配置の頂部シートとの間に均一な深さの前方部材を備え、そして前方部材の後方に前方部材より浅い後方部材が存在する請求項2又は3記載の液滴堆積装置。
6. 前方部材のそれぞれの向き合つた壁に備えた電極が後方部材の深さよりも大きい溝の深さよりも小さい深さをもつ請求項5記載の液滴堆積装置。
7. 後方部分のそれぞれが内部に電気伝導性被覆を備え、該被覆が溝の前方部材の向き合つた側壁にある電極と電気的に接触している請求項6記載の液滴堆積装置。
8. それぞれの溝の前方部材の向き合つた壁にある電極が

12. 頂部シートが底部シートと同様にビエゾ電気材料で作られており且つ底部シートの溝に対応する溝をもち、電極を備える底部シートの側壁に対応する頂部シートの溝の側壁に電極を備え、頂部シートが底部シートに対して逆に配置されて底部シートに隣接され、それによつてこれらのシートの対応溝のそれぞれの対が一緒になつてこれらのシートのそれぞれの内部をのびる単一の複合溝を形成しており、そしてこれらのシートに結着されたノズル・プレートにノズルが備えてあつて上記の複合溝の端部においてそれぞれのノズルを与えるようになつている請求項1～11項のいずれか1項記載の液滴堆積装置。

13. 頂部シートおよび底部シートが同一の形状のものである請求項12記載の液滴堆積装置。

14. 頂部シートおよび底部シートがそれぞれの絶縁材料の強化層に結合されている請求項12または13記載の液滴

前方部材の各方にある溝部分上の電気伝導性被覆と一体となつて形成されている請求項5記載の液滴堆積装置。

9. 電極がそれぞれの溝のそれぞれの向き合つた側壁に備えてある請求項1～8のいずれか1項記載の液滴堆積装置。

10. それぞれの溝の電極への電氣的接続が複数の群のはさまれた溝中の溝の操作を可能にするよう備えてあり、これらの群のそれぞれのえらばれた溝が該群の他方のえらばれた同時作動の溝と順次に同時作動されて、任意の2つの作動溝の間に少なくとも1つの非作動溝が配置されるようになつている請求項9記載の液滴堆積装置。

11. それぞれの溝の電極への電氣的接続が2つの群のはさまれた交互の溝中の溝の操作を可能にするよう備えてあり、これらの群の1つの群のえらばれた溝が該群の他方のえらばれた同時作動の溝と順次に同時作動されるようになつている請求項10記載の液滴堆積装置。

堆積装置。

15. 底部シートがそれぞれの溝の側壁の上部および下部にそれぞれ反対の極の区域をもつビエゾ電気材料の一体シートから成り、電極が側壁の頂部から溝側壁の少なくとも若干のそれぞれの反対側にのびており、それぞれの電極が上部の該区域および対応する溝側壁の下部の該区域の実質的部分を横つている請求項1～11のいずれか1項記載の液滴堆積装置。

16. 底部シートが絶縁材料の強化層に結合されている請求項1～11および15のいずれか1項記載の液滴堆積装置。

17. 頂部シートが底部シートの溝に対応する溝を備え、この頂部シートが底部シートに結合してこれらのシートの対応溝のそれぞれの対が一緒になつて単一の複合溝を形成している請求項1～11および15～16のいずれか1項記載の液滴堆積装置。

18. 高密度多重溝配列の電気パルス式液滴堆積装置の製造法であつて、

層に対して直角の方向に極をもつピエゾ電気材料の層で底部シートを形成し；

この底部シートに、該ピエゾ電気材料層中を部分的にのびて、順次につづく溝の間にピエゾ電気材料の壁を与える多数の平行な頂部開放の液滴溝を形成し；

上記の壁の少なくとも若干のそれぞれの向き合つた面に、該壁の頂部から該壁の底部より離れた場所に至るまでびる電極を形成して、電場を加えて上記の溝に対して横方向に、電極を備えた壁の剪断型の移動を行ないうるようになし；

これらの電極に電気駆動回路部材を持続し；

これらの壁に頂部シートを締着して溝を密閉し；

これらの溝にノズル及び液滴供給部材を設置し；

該電極を壁の実質的な長さの部分上に且つ壁の底部から

高密度配列プリントヘッドはそれぞれの溝が別々に作動させることができ且つ1つの溝に加えるエネルギーの最小が隣りの溝に結合される性質を明瞭にもつべきである。溝と溝との間を結合するエネルギーは「クロストーク」(crosstalk)と呼ばれる。

欧州特許出願第88300144.8号(公開番号第0277703A)および同第88300146.3(公開番号第0278590A)には、溝の長さに対して直角の方向に配列された交互に間隔をおいた多数の平行溝をもつ、且つ溝に連通するそれぞれのノズルから液滴を排出させる手段として溝の側壁を占める剪断型作動器を使用する、インクジェット・プリントヘッドが記載されている。剪断型作動器は1種の「クロストーク」すなわち作動器の容積変化によつて生ずるプリントヘッドのピエゾ電気材料を介しての応力波からの弾性交互作用から生じるクロストークを

間隔をおいて形成させて、電極によつて電場を壁の横方向に加えたとき電極を備えた壁の溝の底面に隣接して弾性歪みが実質的にないようにする；

ことから成ることを特徴とする高密度多重溝配列の電気パルス式液滴堆積装置の製造法。

19. 腔面に面する溝に対してある角度で該壁に向けた金属蒸気ビームからの金属の蒸着によつて電極を形成する請求項18記載の方法。

3. [発明の詳細な説明]

[産業上の利用分野]

本発明は電気パルス式液滴堆積装置に関し、更に詳しくは高密度多重溝配列の形体の電気パルス式液滴堆積装置に関する。この装置の通常の用途は要求液滴インク・プリントヘッドとしての用途である。

[従来の技術]

を避けるようにえらばれる。剪断性作動器は作動時には容積変化(たとえば長さ又は高さの変化)を経験しない。

奇数および偶数の溝のそれぞれ2群の交互の作動は欧州特許出願第88300146.3(公開番号第0278590A)に記載されているように共有剪断型作動器のもう1つの特徴である。えらばれた溝における圧力 p の作動はすぐ近くの溝に $-p/2$ の圧力を誘発するので、これらの(すぐ近くの)溝はえらばれた溝と同時に作動させることはできない。圧力のクロストークすなわち1以外の次の溝に、3以外の次の溝に、以下同様に、結合するエネルギー、換言すれば同じ群の近隣溝に結合するエネルギーは、えらばれた溝の隔た隣壁作動器が作動されるときにも起る。これは上記の欧州特許出願に記載されているオフセット型の溝配列によつて避けることができる。

クロストークの減少は上記の形体のクロストークについ

ては上記のように行なわれたけれども、もう1つのクロストーク源が発見され、それは厄介でその減少を達成させるためには異なつた試みを必要とするものであつた。上記の種類のプリントヘッドの剪断型壁作動器は作動時に作動器を構成する壁に面する溝の反応側にある電極に対して直角のそれぞれの電場を受ける。これらの電場は干渉の場を生ずる。この干渉の場は壁作動器の根元の付近において極性方向に平行な大きな成分をもち、それ故これらの区域中のピエゾ電気材料は剪断で歪むよりはむしろ容量的に歪む。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記の干渉の場の全効果は壁作動器の根元において基部材料をそりかえらせて近隣溝にクロストークを生ぜしめると同時に壁作動器のそりかえりを著るしく減少させることである。本発明が解決しようとする課題は、剪断型溝の作動器の作動の際に生じる干渉の場の効果に寄与しうるクロ

上記の溝を液滴用の流体源に接続させる接続部材；および

上記の側壁の少なくとも若干のそれぞれの反対側に配置されて、作動部材に付随する溝から液滴の排出を行うための剪断型の作動部材を形成する電極；を備えて成り、それぞれの電極が対応する側壁の長さによつて且つ電極の配置された溝の底面から間隔をわいた区域にわたつて実質的にのびていて、側壁の電極を横切つて電場を加えたとき、電極を配置した側壁に隣接する底部シートを溝の底面に隣接するピエゾ・エラストック歪みの実質的にないものとしたことを特徴とする高密度多重溝配列の電気パルス式液滴堆積装置にある。

好ましくは、それぞれの電極は頂部シートに隣接する側壁の縁から電極を備える側壁の区域にわたつてのびている。

有利には、それぞれの溝が底面と頂部シートとの間に均

ストークが最小になる高密度多重溝配列の電気パルス式液滴堆積を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は高密度多重溝配列の電気パルス式液滴堆積装置であつて、

シートに対して直角の方向に極性をもつピエゾ材料の底部シート；

底部シートによつて作られる溝であつて、溝の長さ方向に対して直角の方向に相互に間隔をわいて配置され、それぞれが側壁と側壁間にのびる底面を合せることによつて形成されている多数の平行な頂部開放の溝；

上記の溝の底面に向き合い、上記の側壁に結合して上記の溝を閉鎖する頂部シート；

上記の溝に連通していて液滴を排出させるそれぞれのノズル；

一な深さの前方部材を備え、そして前方部材の後方に前方部材より浅い後方部材が存在する。該後方部材は対向壁とその底面に形成され、溝の前方部材の対向側壁上の電気的に接続する電気伝導性被覆を有する。

本発明の一形態において、それぞれの溝の前方部材の対向面上の電極は該前方部材の後方の溝部分の電気伝導性被覆と一体になつて形成される。

好適には、側壁上の被覆の厚さは溝の前方部材の深さの約半分であり、該前方部材の後方の溝の底部を覆っている。

本発明の別の形態において、頂部シートは底部シートと同様にピエゾ電気材料で作られており且つ底部シートの溝に対応する溝をもち、電極を備える底部シートの側壁に対応する頂部シートの溝の側壁に電極を備え、頂部シートが底部シートに対して逆に配置されて底部シートに結合され、それによつてこれらのシートの対応溝のそれぞれの対が一

粘り合つてこれらのシートのそれぞれの内部をのびる単一の複合溝を形成しており、そしてこれらのシートに結着されたノズルプレートにノズルが備えてあつて上記の複合溝の端部においてそれぞれのノズルを与えるようになつてゐる。

同様の機能を実装装置を達成させる別の手段として、底部シートがそれぞれの溝の側壁の上部および下部にそれぞれ反対の極の区域をもつピエゾ電気材料の一体シートから成り、電極が側壁の頂部から溝側壁の少なくとも若干のそれぞれの反対側にのびてあり、それぞれの電極が上部の該区域および対応する溝側の下部の該区域の実質的部分を構づている装置が提供される。

本発明は高密度多重溝配列の電気パルス式液滴堆積装置を製造する方法にもあり、その方法は

層に対して直角の方向に極をもつピエゾ電気材料の層で

ことから成ることを特徴とする。

〔実施例〕

本発明の実施例を添付の図面を参照して具体的に説明する。これらの図面において同じ符号（参照番号）は同じ部材を表わす。

第1図を参照して、インクジェット・プリントヘッド(10)は多数の平行なインク溝を含み、これらの溝は溝の長さ方向に対して垂直の整列方向に相互に間隔をおいて配置されている。これらの溝は矢印(15)の方向に極性をもつピエゾ電気材料（好適にはPZT）の底部シート(14)中に1≒当り2個以上の溝密度で形成されており、側壁(16)および底面(18)によつてそれぞれ構成される。PZTの厚さは溝の深さより大きい。溝(12)は頂部開放であり、絶縁部材の頂部シート(20)によつてプリントヘッド中で閉鎖されている。頂部シート(20)は第2図には

底部シートを形成し；

この底部シートに、ピエゾ電気材料層中を部分的にのびて、順次につづく溝の間にピエゾ電気材料の壁を与える多数の平行な頂部開放の液滴溝を形成し；

上記の壁の少なくとも若干のそれぞれの向き合つた面に、該壁の頂部から該壁の底部より離れた場所にまで伸びる電極を形成して、電場を加えて上記の溝に対して横方向に、電極を備えた壁の断面型の移動を行ないうようになし；

これらの電極に電気駆動回路部材を接続し；

これらの壁に頂部シートを結着して溝を密閉し；

これらの溝にノズル及び液滴供給部材を設置し；

該電極を壁の実質的な長さの部分上に且つ壁の底部から間隔をおいて形成させて、電極によつて電場を壁の横方向に加えたととき電極を備えた壁の溝の底面に隣接して弾性歪みが実質的にないようにする；

示してあるが、第1図には配置に関連する問題を明らかにするために省略してある。頂部シート(20)は底部シート(14)に熱的に接合し、底面(18)に平行に配置され、そして層(21)を壁(16)の頂部(22)に結合することによつて結合される。側壁および底面にある溝(12)は金属化電極層(24)で内張りされている。それ故、2つの隣接壁(16)のそれぞれの対向面の電極に同様の強度であるが異つた極の電位差が加わると、これらの壁は極性方向(15)に対して直角に反対の意味でのフラックス密度(26)の感によつて示される電場を受ける。これらの壁はその結果として断面型に歪み、頂部シート(20)がない場合には破線(28)によつて示す位置に移動する。然しながら、側壁の根元においては、電場(26)は干渉効果を示して力線は極性の方向に実質的な成分をもつ。ピエゾ電気材料において、電場が極性方向(3)に存在すると、このピエゾ電気材料は

極性方向に対して直角の方向(3-1および3-2の方向)と3-3の方向の双方に伸び又は収縮を受ける。これに対して、符号1の方向の電場が極性の方向に対して垂直であるときには、剪断型の歪みが起り1-5の歪みは回転性であり、電場の軸および極性の軸の双方に直角であり、そして歪みを生じた側壁の高さ又は長さの変化をとまわらない。縦線(32)は、電気的に活性化されている溝の中間位置において最小であるピエゾ電気材料の干渉電場の線(26)によつて生ずる膨張ならびに活性化溝に隣接する溝の中間において最大である収縮を示す。

上述のプリントヘッドにおいて、溝は奇数の溝および偶数の溝の2群に配置され、それぞれの群のえらばれた溝は同時に活性化され且つ他の群の溝と交互に活性化される。干渉電場が底部シート(14)中に歪みを生ぜしめる。これらは壁(16)の剪断型の歪みを減少させ、ピエゾ弾性応力

る。この設計の利点は、干渉電場が壁(16)内で迅速に減衰し、応力は発生させるが壁の歪みは起らないということである。壁の根元には干渉電場は存在せず、従つて極性方向に電場成分は存在せず、それ故に第1図の線32で示すような種類の分布は起らない。

第3図において、溝(12)は均一な深さの前方部材(36)を含み、この部材は前方においてノズルプレート(38)によつて閉鎖され、このノズルプレートにはノズル(40)が備えてあつてこのノズルから溝中のインク液滴が溝の対向作動壁(16)の作動によつて押出される。前方部材(36)の後方にある溝(12)も、前方部材よりも浅い深さで、壁(16)の頂部(22)からのびる部分をもっている。壁(16)の対向面に存在する金属化メツキ(34)は溝側壁の約1/2の、然し溝部分(42)の深さよりは大きい深さを占め、これによつてメツキが行なわれるとき溝部分(42)の側壁

(弾性的に伝播し、隣接溝にクロストークを発生させる)を発生させる。

あるいはまた、溝は3つの群以上の間をおいた溝から成るものであつてもよい。この場合、1つの群のえらばれた溝は同時に作動され、他の群のえらばれた溝は順次に作動される。2つ以上の群に配置されたときは、作動溝の間には溝群の数より少なくとも1つ少ない数の非作動溝が存在することは明らかである。クロストークは実質的に減少するが、壁の根元における剪断型の壁の歪み損失は依然として著しい。

第2図および第3図を参照して、溝(12)はその対向壁(16)に傾いてあり、金属化電極(34)が壁(16)の頂部の縁から側壁を降下して溝の底面(18)のすぐ近くの位置にまで伸びている。壁の両性分布に依存して壁の中間のまわりに最大の壁移動を与える最適な金属化の深さが存在す

(16)および底面(18)は十分に移われるが、溝の前方部材(36)中の側壁はこの部分における溝の深さの約1/2までが移われる。使用するのに好適な電極金属はニッケルとクロムの合金(ニクロム)である。作動壁(16)の満足な作動のためには、結合層(22)のコンプライアンス(すなわち、歪み/外力の比) bE/H 〔 b は結合層の高さであり； e は結合層の弾性率であり； H は壁(16)の高さであり； E は壁(16)の弾性率である〕は1未満であるべきであり、好ましくは0.1未満である。

液滴用の液マニホールド(46)は平行溝(12)に対して横方向に頂部シート(20)中に形成され、このマニホールドは溝(12)のそれぞれに連通し且つ液滴用の液源(図示していない)に導くダクト(48)に連通している。

シート(14)中の溝の切込みは欧州特許出願第88308515.1号または英国特許出願第8911312.0号に

記載されている種類のダイス・カッターを使用するグラインディングによつて行なわれる。このカッターは高速で回転し、多数の極性PZTシートを積層させる可動性の床の上に取付けられる。この床はカッターの水平回転軸に対して、該軸に平行に且つ2つの相互に垂直な軸（カッター軸に平行な水平軸に対して共に直角にある垂直軸および水平軸）中で、可動性である。カッター刃のピッチは溝(12)に必要なピッチより大きく、そのためにカッターの2回以上の通過が溝(12)の切込みに必要である。それぞれの切込みにあいて、前方溝部分(36)がまず切込まれ、次いで床を低下させて溝の区分(42)が必要とする浅い深さに切込まれる。溝の区分(36)の後端における最小の曲率半径はカッター刃の半径によつて決定される。

第4(a)図および第4(b)図を参照して、これらは金属、好適にはニクロムの電極(34)を形成させる方法を説明す

し、溝区分(42)の底面の被覆も同様にして完成させることによつて行なわれる。溝壁の頂部および端部にある過剰金属は折り重ねることによつて除去される。シート(14)を逆転させる代りに、2つの金属蒸気源を順次に使用して金属被覆を行なうこともできる。

溝のメッキを行なつた後に且つ好適なドライバー・チップへの接続を行なう前に、不活性な無機不動態化剤を溝区分(36, 42)の壁に被覆する。不動態化剤被覆は高い電気抵抗をもつように、且つ剪断型作動器の場合でインクを使用するプリンタの場合に液滴流体からのイオン種の移動を妨げるようにえらばれる。必要な電気特性を得るためには多数の不動態化剤が必要であることもある。Si₃N₄ および SiON の交互のフィルムは意図する目的に好適である。

第5図は第3図とは別の設計を示し、ここではPZTの薄いシートを使用し、これを結合層(51)によつて蒸着

るためのものである。この操作について、蒸発金属原子の平行ビーム(60)が溝を切込んだPZTシートを保持するジグ(11g)から約0.5〜1.0 m離れて配置された金属源に向けられた電子ビームから誘導される。ジグに含まれるPZTシートは金属蒸気ビームに対して配置され、蒸気の放出は溝(12)の縦方向垂直中心面と+θの角度をなす。このようにして金属の蒸着がそれぞれの溝の1つの側壁にある深さまで起る。その深さは角度θによつて決定され、溝の区分(36)の深さの約1/2であるが、溝の区分(42)の深さよりも大きい。溝区分(36)のそれぞれにおける側壁(16)の被覆は、区分(42)中の対応する壁の被覆およびこれらの区分のそれぞれの底面の大部分の被覆によつて達成される。金属の蒸着を完了するための被覆の第2段階はシート(14)を180°回転させて金属蒸気の入射角を-θとなし、既に被覆した側に向き合つた壁(16)を処理

(50) 好適にはシート(14)に熱的に接合するガラスに積層させる。この蒸着は、溝に達し且つ液滴の液源に達するインク・マニホールド(52)を含む。前方部材(36)、すなわち溝の活性部分、の結合層を強化するのを助けるために、溝(12)はPZTシートよりも少し浅く形成される。

第6図を参照して、本発明を欧州特許出願第883001463号（公開番号第0278590号）の第2(a)図〜第2(d)図を参照して述べられているプリントヘッド(10)の形体に適用するものとして説明する。すなわち、 piezo電気材料の同様の上部シートおよび下部シートに金属化電極(34)付きの対応する溝(12)を形成し、上部シートを下部シートに対して逆さにすることによつてこれらのシートを一括に積層させ、対応する溝の側壁の頂部間に結合層(22)を与える。この形体の作動において、極性の方向が両シートにおいて逆であるため、溝側壁は山形模様（シェブロン）

の形体に重む。

電極 (34) は、第2図に示す本発明の態様の様に溝の底部を短かく止め、それによつて極性方向の電場成分を作る干渉効果は、無くならないとしても、減少する。

同じ形体のシート (14) を作ることによつて製作が容易になることが明らかであろう。

第7図に示す具体例を参照して、矢印 (15) で示すように反対の極性をもつ上部区域および下部区域を有するシート (14) がここでは使用される。電極 (34) は頂部から底部より短い距離にあるところから下降する向き合つた溝側面を覆うように配置され、それによつて溝の頂部からの一方の極をもつそれぞれの側壁の区域ならびに反対の極をもつ側壁の下部区域の実質的部分が適切な電極によつて覆われる。従つて、この配列は第6図を参照して述べた本発明の具体例のように溝側壁を山形模様の形体に重ませ

料のシート (50') はピエゾ電気材料のシート (14) の強化手段として使用される。このような強化用シートはまた第2図および第3図の配列におけるシート (14) を強化するために及び第6図の配列における両シート (14) を強化するためにも使用することができる。

4 [図面の簡単な説明]

第1図はインクジェット・プリントヘッドの形体の高密度多重溝配列の電気パルス式液滴堆積装置の拡大破断縦断面図であつて、本発明が解消しようとする課題を説明するためのものである。

第2図は第1図に類似の図面であつて、本発明によるインクジェット・プリントヘッドを示すものである。

第3図は本発明によるインクジェット・プリントヘッドの一形体のインク溝の破断縦断面図である。

第4 (a) 図および第4 (b) 図は第3図の態 (a)-(a) お

るけれども、この具体例においては山形模様の重みは、溝の軸を含む面で又はその近くで結合する2枚のそのようなシートではなくピエゾ電気材料の単一シート中に起ることが理解されるであろう。ピエゾ電気材料のシート (14) に該シートに対して横方向の極性をもたせ、そして該シート of 反対側に反対の極性をもたせる方法は欧州特許出願第 8830851 4.4 号 (公開番号第0309147号) に記載されている。

第8図は第2、3、5、6および7図に示す本発明の具体例のシート (20) の代りに使用しうる絶縁材料のシート (20') を示す。このシート (20') はシート (14) の溝に対応する浅い溝を備えており、逆にした後シート (14) に結合される。結合層 (22) はこれらのシート (14, 20') 中の対応する溝側壁の頂部の間に形成される。

第5図に關して述べたように、ガラスまたは他の絶縁材および (b)-(b) にそつてとつた破断断面図である。

第5図は本発明によるインクジェット・プリントヘッドの別の形体の、第3図と同様の図である。

第6図は第2図と同様の図であつて、本発明によるインクジェット・プリントヘッドの更に別の形体を示すものである。

第7図は第2図および第6図と同様の図であつて、本発明によるインクジェット・プリントヘッドの更にもう1つの別の形体を示すものである。

第8図は第2図および第7図に示す本発明の態様において使用するシート要素の別の形体のものを示す図である。

10...インクジェット・プリントヘッド; 12, 12' ...溝; 14...底部シート; 16...側壁; 18...底面; 20, 20' ...頂部シート; 22...頂部; 24...金属化電極層; 26...電極; 34...電極; 36...前方部材;

38...ノズルプレート; 40...ノズル; 42...溝の部;
50, 50'...基層; 51...結合層。

特許出願人 エイム インターナショナル
インコーポレーテッド

代理人 弁理士 齊藤 武彦
川瀬 良治

